

# VESIHALLITUKSEN MONISTESARJA

1983:153

VESI JOTA JUOMME

Annika Sipilä



V E S I H A L L I T U K S E N   M O N I S T E S A R J A

1983:153

VESI JOTA JUOMME

Annika Sipilä

Vesihallitus

Helsinki 1983

PAINOPIIKKA: vesi- ja ympäristöhallituksen monistamo

Viime aikoina on lehdistössä paljon kirjoitettu juomaveden laadusta, milloin se on pahan makuista, milloin on muita ongelmia. Tämä ei johdu siitä, että vesi juuri nyt olisi erittäin huonoa tai yleensä huonompaa kuin ennen. Suurin syy ilmeisesti on ihmisten lisääntynyt kiinnostus elinympäristöönsä ja elämisen laatuun. Tiedostetaan paremmin mitä syödään ja juodaan. Juomaveden merkitys ruokaan nähdessä korostuu sikäli, että nykyisin ruokatavarat tulevat perheen ruokapöytään hyvin monesta paikasta, mutta juomavesi tulee vuosikautia jopa vuosikymmeniä samasta paikasta.

#### POHJA- JA PINTAVEDET

Juomaveden hankintaan käytetään joko pohjavettä (kaivovettä) tai pintavettä (joki- tai järvivettä). Pohjavesi soveltuu tähän tarkoitukseen paremmin, koska se yleensä on juomakelpoista käsittelemättä.

Pohjaveden raikkauden muodostaa sen viileyys, kesälläkin noin kuusi astetta, sekä sen sisältämä hiilidioksidi. Pohjavesi on yleensä maakerrosten suojaama, jo muutamat kymmenet senttimetrit maan pinnalta päin poistavat sade- ja valumavedestä suurimman osan niiden sisältämistä aineista. Maassa ollessaan kosketuksessa maalajeihin, vesi irrottaa niistä mineraaleja kuten kalsiumia, magnesiumia, fluoridia, rautaa, mangaania. Kivilajimme ovat kuitenkin niin kovia, että kalkin ja magnesiumin määrät jäävät usein alhaisiksi ja vesi täten pehmeäksi.

Porakaivot poikkeavat muusta pohjavedestä siinä, että niistä tulee kalliossa olevaa vettä. Jos kalliossa on halkeamia, pääsee niitä pitkin pintavettä kulkeutumaan pohjaveteen ilman maakerroksen suodattavaa vaikutusta. Tästä syystä porakaivon vesi saattaa olla kaivovettä heikompileatuista.

Mutta vaikka pohjavesi onkin usein juomakelpoista sinällään, asettaa veden kuljettaminen putkistossa sekä erilaiset tekniset laitteet (esim. astianpesukoneet) vaatimuksia niin, että pohjavesilaitoksista noin puolessa vettä kuitenkin käsitellään. Putkiston

kannalta vesi on usein liian hapanta ja pehmeää, jolloin metalli-putkistosta voi liueta veteen aineita tai putket voivat syöpyä.

Toinen veden käyttökelpoisuutta vähentävä seikka pohjavedessä on usein sen sisältämät rauta- ja mangaanimäärät. Rautapitoista vettä seisotettaessa tai keitetessä saostuu rauta ruosteena astian pohjalle. Mangaania taas voi kerääntyä putkiin, josta se paineen vaihtelujen johdosta saattaa irrota aiheuttaen veteen tumman öljymäisen värin.

Pintavettä talousvetenä käytetään etenkin rannikkoseutujen taajamissa. Pintavedelle ominaista on sen sisältämät humusaineet ja muut elollista alkuperää olevat aineet. Niitä tulee maalta ja soilta valuvista vesistä vesikasvien kuollessa, veden oman eliöstön takia sekä myös jätevesistä johtuen. Humusaineet usein yhdessä raudan kanssa värjäävät veden ruskeahkoksi. Pintavesi on yleensä pohjavettä pehmeämpää, koska se ei ole niin paljon kiviainesten kanssa tekemisissä.

#### VEDENLAATUVAATIMUKSET JA SUOSITUKSET

Talousveden tärkeimpänä laatuvaatimuksena on, ettei se aiheuta käyttäjälleen terveydellistä haittaa tai vaaraa. Aikanaan veden vaarallisimpana ominaisuutena pidettiin tauteja levittäviä bakteereita ja muita mikro-organismeja, ja desinfioinnin aloittaminen vähensi huomattavasti mm. lavantautiepidemioita. Niinpä nykyisinkin ei vedestä saa löytyä tauteja aiheuttavia mikro-organismeja. Koska niitä kaikkia ei pystytä tutkimaan on valittu eräs bakteeri, fekaalinen koliforminen bakteeri, jonka löytyminen vedestä osoittaa, että siinä voi olla muitakin ihmisestä peräisin olevia bakteereita, joista jotkut voivat aiheuttaa sairastumista.

Bakteerien lisäksi tiedetään joillakin epäorgaanisilla aineilla, kuten fluoridilla, nitraatilla, nitriitillä ja joillakin raskasmetalleilla olevan haittavaikutuksia. Fluoridi, vaikka se joissakin pitoisuuksissa estää hampaiden reikiintymistä, saattaa korkeammissa pitoisuuksissa aiheuttaa tummia läikkiä hampaisiin. Näitä läikkiä on havaittu kun fluoridimäärä ylittää 5-6 mg/l. Nitraatti ja

nitriitti saattavat imeväisikäisillä aiheuttaa punaisen verisolun toiminnan heikkenemistä ja täten hapensaannin estymistä. Suomessa ei näitä tapauksia tiettävästi ole ilmennyt, mutta muualla Euroopassa tiedetään joitakin sairastumisia nitraatin takia esiintyneen.

Raskasmetallit voivat aiheuttaa akuutteja myrkytyksiä, mutta ylimät sallitut pitoisuudet talousvedelle on asetettu niin, etteivät ne pitkän aikaakaan veden mukana saatuna aiheuta sairastumisia. Useimmat lääkintöhallituksen yleiskirjeen raskasmetalleista ovat elimistöön kerääntyviä aineita ja täten vähitellen vaikeuttavat elimistön toimintaa.

Lääkintöhallituksen talousveden laatuvaatimukset ovat taulukossa 1.

Laatuvaatimusten lisäksi on talousvedelle annettu myös suosituksia. Ne perustuvat siihen, että veden olisi oltava myös miellyttävää käyttää eikä se saisi aiheuttaa sen kanssa kosketukseen joutuville materiaaleille syöpymiä. Jos vesi sisältää sinänsä vaarattomiakin aineita, se voi esimerkiksi edistää bakteerien kasvua putkistossa. Tai jos vesi on metalliputkistoa syövyttävää, voi tästä aiheutua jopa terveydellistä vaaraa, taloudellisten haittojen lisäksi.

Lääkintöhallituksen suosituksissa on otettu lähinnä huomioon se, että vesi olisi väritöntä ja kirkasta, eikä siinä ole vierasta hajua tai makua. Se ei myöskään saa syövyttää metallisia vesikalusteita. Nämä suositukset ovat taulukossa 2.

Suomen Itsenäisyyden juhlavuoden 1967 (SITRA:n) rahoittamana on kartoitettu vesikalusteiden syöymiseen liittyviä seikkoja ja työn tuloksena on annettu suositukset veden laadulle, että korroosiota tapahtuisi vain mahdollisimman vähän. Suositukset ovat taulukossa 3.

#### TALOUSVEDEN LAADUN VALVONTA

Vesilaitos on vastuussa jakamansa veden laadusta. Vesilaitosten veden laatua valvoo terveyslautakunta. Terveyslautakunta valvoo myös muun talousveden laatua. Jos esimerkiksi epäilee, että omassa kaivossa on jotain terveydelle vaarallista ainetta, voi ottaa

yhteyttä kunnan terveystarkastajaan. Häneltä, tai vesilaitokselta myös saa tiedot vesilaitoksen veden analyysituloksista.

Jos omasta mielenkiinnosta haluaa tutkituttaa kaivonsa veden laadun, voi terveystarkastajalta kysyä lähintä laboratoriota, joka tutkii vesinäytteitä. Ennen näytteen lähettämistä on syytä ottaa yhteyttä laboratorioon, että näyte tulee otettua oikein, oikeaan astiaan ja oikea määrä. Normaali vesianalyysi maksaa noin 100-200 mk.

#### VEDENKÄSITTELY VESILAITOKSILLA

Pohjavedelle yleisin käsittely on veden alkalointi, eli veden käsittely lipeällä, soodalla tai kalkilla putkiston syöpymisen estämiseksi. Noin puolella vesilaitoksista alkaloidaan vettä, koska Suomessa pohjavedet ovat yleensä pehmeitä aivan merenrannikkoseutuja lukuun ottamatta.

Usein veden käyttökelpoisuutta haittaavat myös korkeat rauta- ja mangaanimäärät. Tällöin vesi ilmastetaan ja suodatetaan tai rauta poistetaan kemikaaleilla saostamalla. Sakka suodatetaan hiekkakeroksella.

Pohjavettä ei usein tarvitse desinfioida. Jos se desinfioidaan, se suoritetaan natriumhypokloriitilla, jossa vaikuttavana aineena on kloori.

Pintaveden käsittelyssä pääasiana on veden humusaineiden ja muiden orgaanisten aineiden poisto sekä veden bakteerittomuuden turvaaminen. Lisäksi vesi käsitellään niin, ettei se syövytä metallisia vesikalusteita eikä putkia.

Vedenoton jälkeen veteen lisätään alumiinisulfaattia, jonka avulla orgaaninen aine saadaan saostumaan. Tässä vaiheessa veteen lisätään myös kalkkia, koska saostukselle oikea pH on erittäin tärkeä. Kun sakka on saatu muodostumaan, se laskeutetaan ensin laskeutusaltaassa. Tämän jälkeen vesi suodatetaan. Ennen verkkoon johtamista veteen lisätään vielä kalkkia veden pH:n nostamiseksi niin, ettei putkisto syövy. Viimeiseksi vesi desinfioidaan kloorilla.



Desinfiointiin voidaan käyttää myös otsonia, mikä onkin nyt käytössä Helsingissä ja Espoossa. Se vähentää joitakin haju- ja makuaineita vedestä. Eräänä syynä otsonin käyttöönottoon on ollut myös yhdisteet, joita syntyy kloorauksen yhteydessä veden humusaineista. Näiden orgaanisten klooriyhdisteiden merkitystä ei vielä tunneta, mutta joidenkin niistä epäillään olevan terveydelle vaarallisia. Mutta terveydelle on vielä vaarallisempaa, jos vettä ei desinfioida lainkaan.

Otsoni ei anna desinfiointisuoja putkistolle, joten ennen putkistoon johtamista täytyy otsonoituunkin veteen vielä lisätä joko klooria tai kloramiinia.

#### VEDEN LAADUN MERKITYS RUOANVALMISTUKSESSA

Suomalaisen sydäntä lähinnä on varmasti kahvin maku. Kahvi on vasta silloin hyvää, kun on lähdetty ensiluokkaisista raaka-aineista ja valmistettu oikein. Ensiluokkaiseen raaka-aineisiin kuuluu myös hyvä vesi. Vanhastaan tiedetään kuparipannun, jossa tinaus on huono, antavan kahville huonon maun, mutta myös vedessä itsessään olevat hajut ja maut saattavat pilata kahvihetken. Esimerkiksi pintavesissä elävät levät ja muut pieneliöt saattavat tuottaa hajuaaineita ja hajun voimakkuus saattaa jopa lisääntyä vettä desinfioitaessa.

Joidenkin tutkimusten mukaan myös veden kovuudella olisi merkitystä ruokaa valmistettaessa. Vihanneksista liukenee kivennäisaineita runsaammin pehmeään veteen kuin kovaan veteen. Koska nykyisin ei vihannesten keitinlientä juuri käytetä hyväksi, menee paljon tärkeitä aineita hukkaan. Suomessa vedet ovat tässäkin suhteessa yleensä pehmeitä.

Veden välityksellä leviävien bakteeritautien osuus on nykyisin suhteellisen vähäistä, mutta tämäkin asia tulee ottaa huomioon. Nimenomaan ruoan valmistuksessa, jolloin ruoka-aineiden käsittelyn jälkeen ruokaa ei heti syödä, korostuu veden hygieenisen laadun merkitys. Vaikka tautia aiheuttavan bakteerin lisääntyminen vedessä saattaa olla vähäistä, voi se ruokatarvikkeissa lisääntyä nopeasti ja täten aiheuttaa suurta haittaa.

Raudan ja mangaanin esiintyminen vedessä ei sinänsä ole vaarallista, mutta myös ne saattavat aiheuttaa makuvirheitä. Kupariputkista irtoava kupari voi jopa muuttaa kermakahvin vihertäväksi.

Rautahaitat ilmenevät myös astioita pestäessä koneellisesti. Konepesussa pesuaineet ovat voimakkaampia kuin käsipesussa ja lisäksi astiat kuivuvat kuumentamalla, jolloin vesi ei valu pois vaan kuivuu astian pintaan. Tällöin myös veden sisältämiä aineita jää enemmän astioihin ja rauta aiheuttaa astioiden ruskistumista.

Kotitalouksiin tuleva vesi on harvoin liian kovaa. Kova vesi voi aiheuttaa saostumia etenkin lämminvesijohtoihin ja lämpökierukoihin. Jotkut sähkölaitteet, kuten esimerkiksi kahvinkeitin, voivat kärsiä kovasta vedestä, joten joskus voi vedenpehmentin olla paikallaan.

#### KOTITALOUKSIEN OMAT VEDENPUHDISTUSMAHDOLLISUUDET

Jos omakotitalolla on oma kaivo josta vettä johdetaan putkia myöten sisään, on yleensä raudan esiintyminen se, jonka takia vettä haluttaisiin käsitellä. Tällöin ei oikeastaan ole mitään yksinkertaista, halpaa ja varmaa raudanpoistotapaa olemassa. Markkinoilla on kolmen tyyppisiä laitteita: ilmastukseen ja suodattukseen perustuva, ionivaihtoon perustuva ja kemialliseen saostukseen perustuva.

Halvin ja yleisin laite on ionivaihto, jossa oleva hartsimassa poistaa raudan, mangaanin, kalkin ja magnesiumin. Massan täytyttyä sen toimintakyky palautetaan ruokasuolalla. Laite on suhteellisen yksinkertainen käyttää. Laitteessa on se huono puoli, että myös kovuussuolat poistuvat. Kovan veden on esitetty olevan sydän- ja verisuonitauteja ehkäisevän, mutta asiasta ei tiedetä vielä tarpeeksi.

Ilmastukseen ja suodattukseen perustuvat laitteet poistavat raudan luonnollisella tavalla poistamatta kovuutta. Laitteet ovat yleensä hieman kalliimpia kuin ionivaihtimet, mutta usein niiden teho on parempi.

Kemiallista saostusta on käytettävä silloin kun raudan määrä on korkea ja se on sitoutunut humukseen. Puhdistustapahtuma vastaa laituskäsittelyä, laitteet vain ovat pienemmät.

Usein raudanpoiston yhteydessä käsitellään vesi myös sellaiseksi, ettei se syövytä metallipitoisia putkia tai muita veden käsittelyssä tarvittavia kalusteita. Tämä tapahtuu joko alkaalisella suodattimella tai lipeää lisäämällä.

Jatkuvaa desinfiointia ei kaivovedelle yleensä tarvita, joskin se joskus kallioporakaivojen kohdalla olisi aiheellista. Mutta kaivon kertaluontoinen desinfiointi tulee tehdä, jos on aihetta epäillä likavesien päässeen kaivoon.

#### KAIVON KUNNOSTUS

Jos epäillään, että kaivoon on päässyt jätevesiä ja vesi halutaan desinfioida, on aluksi syytä tyhjentää kaivo, pestä se, tiivistää raot, tyhjennetään pohjaliete sekä uusitaan pohjalla oleva sorakerros. Samalla tarkistetaan kaivon kannen kunto ja ilmanvaihdon toimivuus.

Kun kaivo on täyttynyt, kaadetaan siihen natriumhypokloriittia (~ 10 % liuos) puolesta yhteen litraan jokaista vesikuutiometriä kohden. Vastaava määrä HTH-tabletteja on n. 200 g. Vesi sekoitetaan ja annetaan seistä vuorokauden. Kaivo tyhjennetään ja annetaan täyttyä. Jos vesi ei sen jälkeen maistu kloorille, voidaan sitä käyttää, muussa tapauksessa on kaivo taas tyhjennettävä.

Yksi kuutiometri vettä on n. 2 m korkea vesipatsas kaivossa, jonka läpimitta on 80 cm.

Kloorin käsittelyssä on noudatettava varovaisuutta ja varottava etenkin lapsia.

## KOTITALOUKSIEN MUUT MAHDOLLISUUDET VAIKUTTAA JUOMAVEDEN LAATUUN

Markkinoilla on nykyisin vedensuodattimia vesihanoihin, joita mainostetaan bakteerien ja makujen poistajina. Yleensä ne perustuvat joko aktiivihiiileen tai johonkin kuitumaiseen suodatinainekseen. Aktiivihiiili poistaa useita aineita, jotka antavat makuja veteen. Suodattimen käytössä tulee kuitenkin ottaa huomioon, että siihen kertyy vesijohtovedestä orgaanista ainetta, joka puolestaan edistää bakteerien kasvua. Siksi suodatin pitää desinfioida tai vaihtaa noin parin kuukauden välein käyttömäärästä riippumatta.

Veden pitäminen jääkaapissa saattaa parantaa veden makua - mikäli jääkaapista ei tule siihen uusia makuvivahteita. Vettä seisottamalla saadaan kloorin maku yleensä vähenemään. Vettä ei pitäisi kuitenkaan seisottaa neljää päivää kauemmin.

Pussitetun tai muuten pakatun pohjaveden osto on lisääntynyt ainakin niillä paikkakunnilla, joilla todetaan ongelmia vesijohtoveden maun suhteen. Vaikka vesi olisi otettu lähteestä, ei se raikkaudeltaan vastaa lähdevettä, mutta saattaa olla kuitenkin parempi vaihtoehto kuin pintavedestä valmistettu vesijohtovesi - paitsi hinnaltaan.

Useimmat pullotetut kivennäisvedet on valmistettu pintavedestä. Vesi on pitemmälle käsitelty kuin vesilaitoksilla, jonka lisäksi siihen on sekoitettu puhtaita kivennäissuoloja ja hiilihappoa. Muita virvoitusjuomia mm. sokerin tai alkoholin takia ei tulisi käyttää veden asemesta.

Markkinoille on tullut myös happivettä, jota mainostetaan terveellisenä. Tieteellisiä tutkimuksia veden terveysvaikutuksista ei ole, mutta tuskin vesi ainakaan vahingollista on, mikäli happiveden valmistus ja säilytysastiat ovat asianmukaiset.

Tärkein toimenpide kuluttajan kannalta on kuitenkin veden juoksutus aamulla. Talojohdoissa seisonut vesi on voinut yön aikana liuottaa metallisista putkista kuparia tai rautaa, jotka tulevat veden mukana kahvipannuun tai hammasmukiin. Jos talo on muusta asutuksesta kaukana ja vesijohto päättyy taloon, voi myös maassa olevassa

vesijohdossa vesi seisoa ja siitä voi liueta veteen aineita. Tällöin juoksutusaika on tietysti huomattavasti pitempi.

#### LOPUKSI

Kaikesta edellä olevasta huolimatta me suomalaiset olemme etuoikeutetussa asemassa juomaveden laatuun ja määrään nähden. Mutta vaikka vesi onkin uusiutuva luonnonvara, ei se Suomessakaan ole jatkuvasti esimerkiksi juomavetenä käytettävissä ellemmme ota huomioon, että luonnon puhdistusprosessitkin ovat rajallisia, eivätkä ihmisen tekniset ja kemialliset keinot pysty kaikkia ympäristöongelmia ratkomaan.

## Taulukko 1

## LÄÄKINTÖHALLITUKSEN ASETTAMAT JUOMAVEDEN LAATUVAATIMUKSET

- 1) = vesilaitoksen jakama vesijohtovesi, elintarvikkeiden kaupalliseen valmistukseen ja käsittelyyn käytetty vesi, tai muu vastaava
- 2) = yhden talouden omasta kaivosta ottama vesi tai alle 200 kuluttajan vesilaitoksen jakama vesi

Talousveden mikrobiologinen laatu

	Fekaaliset koliformiset bakteerit	
	1)	2)
Hyvä	ei ole osoitettavissa	ei ole osoitettavissa
Välttävä		1-10 kpl/100 ml
Huono	on osoitettavissa	yli 10 kpl/100 ml

Terveydelle haitalliset tai vaaralliset aineet

	suurin sallittu pitoisuus (1) ja 2))	
Arseeni	0,05	mg/l
Elohopea	0,002	mg/l
Kadmium	0,005	mg/l
Kromi	0,05	mg/l
Lyijy	0,05	mg/l
Syanidi	0,05	mg/l

Terveydelle haitalliset aineet (1 ja 2)

	hyväksyttävän raja	suurin sallittu
Fluoridi	1,5	mg/l
Nitraatti	30	mg/l
Nitriitti	0,2	mg/l

## Taulukko 2

## JUOMAVEDEN LAATUSUOSITUKSET (LÄÄKINTÖHALLITUS)

Käyttökelpoisuuteen vaikuttavat aineet

		enimmäispitoisuus	
		1)	2)
Alumiini	mg/l	0,2	1,0
Ammonium	mg/l	0,5	1,5
Kloridi	mg/l	100	400
Kupari	mg/l	0,3	1,0
Mangaani	mg/l	0,1	0,5
Rauta	mg/l	0,3	1,0
Sinkki	mg/l	1,0	3,0
Anioniaktiiviset detergentit*	mg/l	0,2	1,0
Mineraaliöljyt	mg/l	0,05	0,05
Pemanganaattiluku**		15	30
pH		7,0-9,0	6,0-9,5
Sameus	FTU	1	5
Väri	Pt mg/l	15	30
Haju ja maku		ei selvää vierasta makua tai hajua	

\* useimmat pesuaineet kuuluvat tähän ryhmään

\*\* kuvaa veden humus- ja muun orgaanisen aineen määrää

## Taulukko 3

SITRA:n suositukset vesijohtovedelle korroosiohaittojen vähentämiseksi

Kovuus	vähintään	3-4 °dH
Alkaliteetti	"	0,6 mval/l
pH	"	8,3
Rauta	enintään	0,3 mg/l
Mangaani	"	0,1 mg/l
Alumiini	"	0,3 mg/l
Kloridit	"	50 mg/l
Sulfaatit	"	100 mg/l
Permanganaattiluku	"	20 mg/l

Vesilaitokselta lähtevän veden pH tulisi olla mahdollisimman tasainen, optimiarvo  $\pm 0,2$  pH-yksikköä, eikä vedessä yleensä saisi olla vapaata hiilidioksidia.



## Taulukko 4

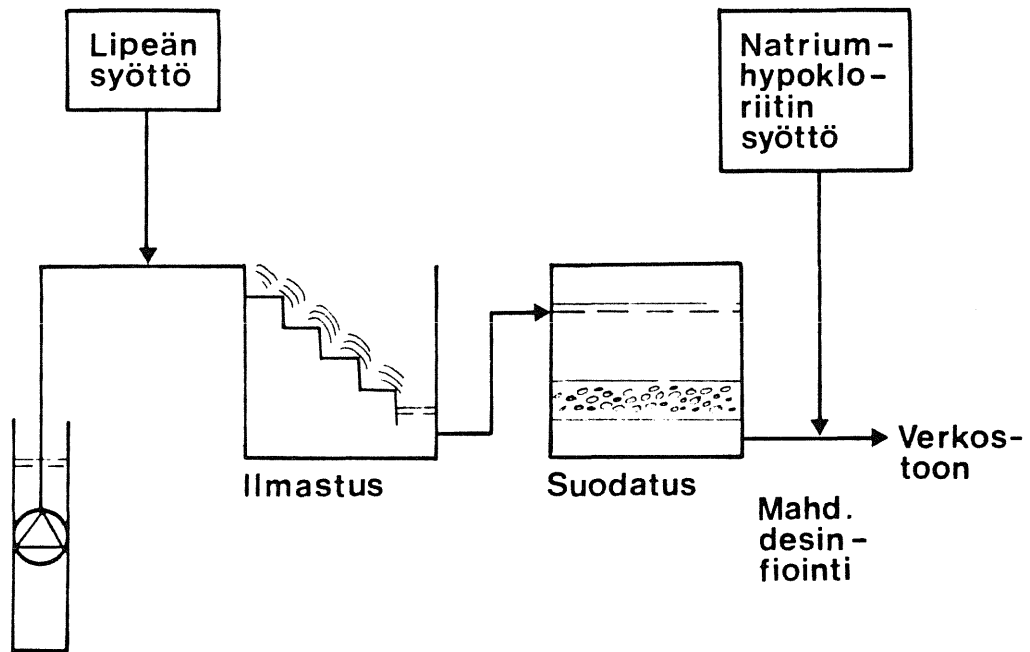
## Mistä johtuvat veden virheet

Väri	rauta (ruskea), mangaani (harmaa), humus- aineet, korroosiotuotteet (kupari, rauta), putkirikkojen ja korjausten aiheuttama maa-aine
Sameus	vedessä oleva happi, joka vapautuu ilmaan, putkesta liuennut sinkki, veden käsittelyssä veteen jäänyt alumiini, putkista irronnut kalkki, seisovassa vedessä hapettuva ja saostuva rauta
Haju ja maku	kevällä maalta valuvat sulamisvedet, kesällä levät ja sädesienet vedenottovesis- tössä, metalliputkista liukenevat aineet, desinfiointiin käytetty kloori, putkipin- noitteet
Veden liukkaus tai vaahtoaminen	Veden liukkaus ja vaahtoaminen voi johtua siitä, että vesilaitoksella on päässyt liikaa lipeää veteen. Vaahtoaminen voi johtua myös siitä, että pyykinpesukoneen takaisiniskuventtiili on puuttunut ja vesi- johtoveteen on päässyt pyykinpesuvettä. Vesi on tällöin yleensä myös likaista.
Värjää keraami- sia kalusteita tai hiuksia	Ruskeat raidat keraamisissa vesikalusteissa ovat yleensä putkistosta tai muusta veden kanssa kosketuksiin joutuvasta materiaalis- ta liukenevasta raudasta, vihreät kuparista. Hiusten värjäntyminen vihertäväksi pesussa johtuu kuparista.

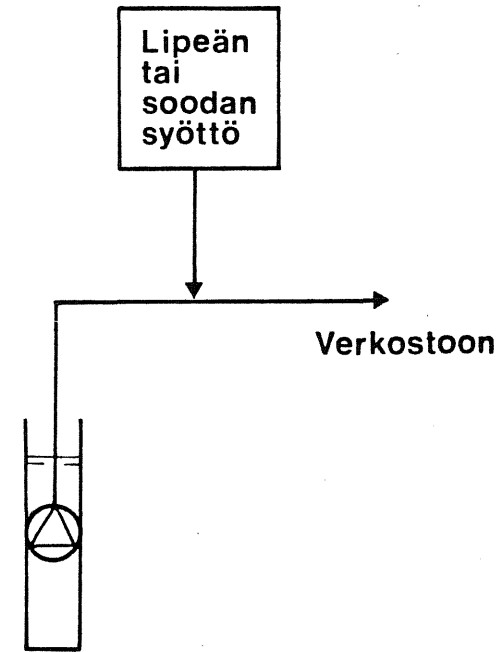
155 l / henkilö / vuorokausi

2 %	muu kulutus
13 %	pyykin pesu
26 %	WC:n huuhtelu
38 %	henkilökohtainen hygienia
3 %	siivous
13 %	astioiden pesu
5 %	ruoan valmistus ja veden juonti

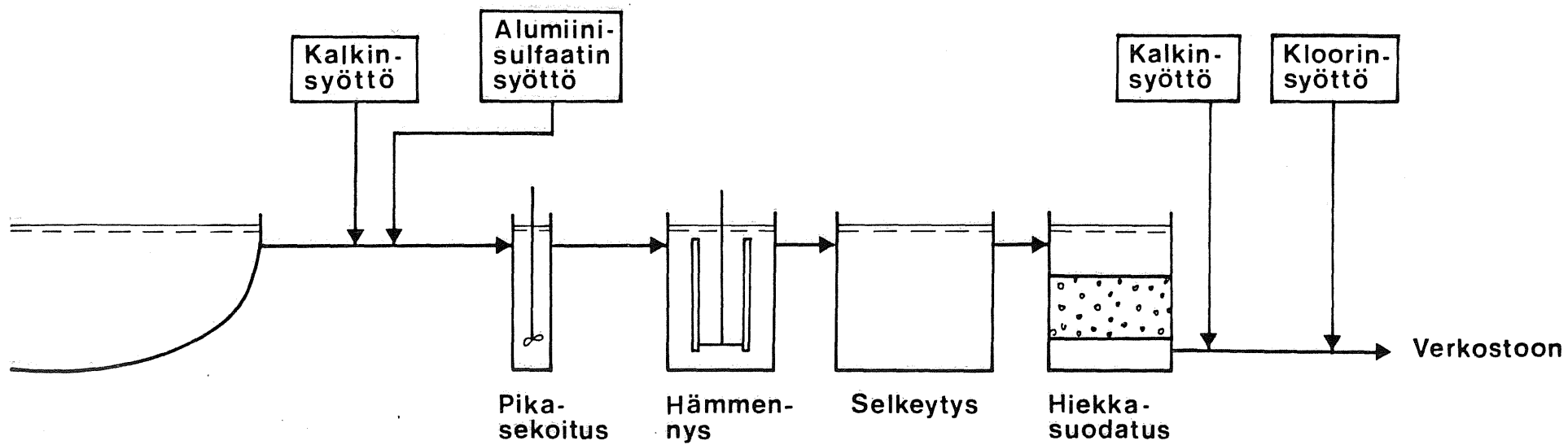
Veden tarve ja eri käyttömuotojen osuus  
vedenkulutuksessa



POHJAVEDEN RAUDANPOISTOLAITOKSEN  
KAAVIOKUVA



POHJAVEDEN ALKALOINNIN  
KAAVIOKUVA



PINTAVEDENKÄSITTELYN KAAVIOKUVA

## MITEN MENETELLÄ JOS HALUAA TUTKITUTTA KAIVONSA VEDEN

Kaivoveden tutkimuksen yleisin syy on mielenkiinto veden laadun suhteen. Jos kuitenkin epäilee, että vesi on jostain syystä pilaantunut tai vaarallista nautittavaksi, otetaan yhteyttä kunnan terveystarkastajaan. Tällöin näytteen ottaminen ja tutkiminen on ilmaista, ja yleensä terveystarkastaja tulee näytteen ottamaan.

Jos muuten vain haluaa tietää kaivon veden laadun, on silloinkin kätevintä ottaa yhteyttä kunnan terveystarkastajaan, koska hän tietää lähimmät vesitutkimuslaboratoriot ja mahdollisesti niiden vaatimat näytteenottoastiat ja -määrät. Syytä on vielä soittaa etukäteen tutkimuslaboratorioon, josta mahdollisesti lähetetään näytteenotto-ohjeet ja ehkä myöskin täytettävä kaavake, johon merkitään veden laatuun vaikuttavia asioita kuten maalaji, kaivon rakenteet, etäisyys likaavista kohteista, veden nostotapa tms.

Analysoitavista aineista yleisimmät ja käytön kannalta merkittävimmät ovat:

- fekaaliset koliformiset bakteerit
- nitraatti
- ammoniakki
- fluoridi
- rauta
- mangaani
- pH
- sameus
- väri
- haju ja maku
- permanganaattiluku
- kokonaiskovuus

Tässä yhteydessä mainittakoon, että vesihallituksen ja vesipiirien laboratoriot eivät pysty kapasiteettinsa vuoksi tekemään palvelututkimuksia kaivovedestä, niissä tehdään ainoastaan laajempiin vesihuollollisiin tai vesiensuojelun ongelmiin liittyviä tutkimuksia.





